

# 上篇 有机农业



# 第一章 有机农业概论

## 第一节 有机农业概念

### 一、有机农业的定义

什么是有机农业？人们通常认为不使用农药、化肥的农业就是有机农业。这只是有机农业的必要条件，但不能体现有机农业的实际内涵。1924年德国哲学家鲁道夫·斯坦纳（Rudolf Steiner）提出生物动力农业（Biodynamic Agriculture）和1940年英国植物病理学家霍华德（Howard）提出有机农业（Organic Farming）以来，有机农业有很多定义，他们的描述有所不同，但意义相近。为了更好地理解什么是有机农业，以下介绍几个比较普遍应用的有机农业概念。

欧洲把有机农业描述为，一种通过使用有机肥料和适当的耕作措施，以达到提高土壤的长效肥力的系统。有机农业生产中仍然可以使用有限的矿物质，但不允许使用化学肥料。通过自然的方法而不是通过化学物质控制杂草和病虫害。

美国农业部的官员在全面考察了有机农业之后，1980年给有机农业下一个比较确切的定义，即有机农业是一种完全不用或基本不用人工合成的肥料、农药、生长调节剂和畜禽饲料添加剂的生产体系。在这一体系中，在最大的可行范围内尽可能地采用作物

轮作、作物秸秆、畜禽粪肥、豆科作物、绿肥、农场以外的有机废弃物和生物防治病虫害的方法来保持土壤生产力和耕性，供给作物营养并防止病虫害和杂草的一种农业。尽管该定义还不够全面，但该定义描述了有机农业的主要特征，规定了有机农业不能做什么，应该怎么做。

国际有机农业运动联合会（IFOAM）给有机农业下的定义为：有机农业包括所有能促进环境、社会和经济良性发展的农业生产系统。这些系统将当地土壤肥力作为成功生产的关键。通过尊重植物、动物和景观的自然能力，达到使农业和环境各方面质量都最完善的目标。有机农业通过禁止使用化学合成的肥料、农药和药品而极大地减少外部物质投入，而是强调利用强有力的自然规律来增加农业产量和抗病能力。有机农业坚持世界普遍可接受的原则，并依据当地的社会经济、地理气候和文化背景具体实施。因此，IFOAM 提倡和支持发展当地和地区水平的自我支持系统。从这个定义可以看出有机农业的目的是达到环境、社会和经济三大效益的协调发展。有机农业非常注重当地土壤的质量；非常注重系统内营养物质的循环；非常注重农业生产要遵循自然规律，并强调因地制宜的原则。

上述几种对有机农业定义的描述，可以认为有机农业生产是一种强调以生物学和生态为理论基础并拒绝使用农用化学品的农业生产模式。有机农业的特点可归纳为以下三点：

- （1）建立循环再生的农业生产体系，保持土壤的长期生产力；
- （2）把系统内土壤、植物、动物和人类看成是相互关联的有机整体，应得到人们的同等关心和尊重；
- （3）采用土地与生态环境可以承受的方法进行耕作，按照自然规律从事农业生产。

综合国外有机农业的定义与有机农业的特征，国家环保总局有机食品发展中心将有机农业定义为：有机农业是指在作物种植

与畜禽养殖过程中不使用化学合成的农药、化肥、生物调节剂、饲料添加剂等物质和基因工程生物及其产物，而是遵循自然规律和生态学原理，协调种植业与养殖业的平衡，采取一系列可持续发展的农业技术，维持持续稳定的农业生产过程。有机农业的核心是建立良好的农业生态体系，而有机农业生产体系的建立需要一个过渡或有机转换过程。

## 二、对有机农业可能产生的误解

对于有机农业，初次接触者容易产生以下几方面的误解。

### 1. 有机农业就是指不用化学合成物质的天然生产

不施用任何农用化学物质，也不进行任何人工管理的农业生产系统往往被视为有机生产系统，这种理解是不对的。有机农业不施用人工合成的化学品，但并不是不要进行人工管理；相反，却强调建立平衡稳定的农业生产系统，保护土壤，防止水土流失，实现农业的可持续发展，否则不能称为有机农业生产。有些地方，尽管生产体系本身没有施用过农药、化肥，处于荒废与半荒废的状态，但水土流失现象严重，产量低，品质差，则不能被认为是有机农业生产。

### 2. 有机农业就是传统农业，发展有机农业是在走回头路

这一点是绝大多数人初次接触有机农业概念时最易产生的误解，也是必须澄清的事实。有机农业是由一些科学家、哲学家为了保护我们赖以生存的土壤，生产健康和安全的作物和食品的背景下提出来的，并得到一大批农业生产者通过实践证明是可行的一种农业生产方式，在世界经历了“石油农业”带来的能源、环境和食品安全危机之后得到大力提倡。它只有在生物学、生态学发展到一定程度，在人们认识到人与自然的的关系只有协调起来才能促进人类的进步与发展之后才可能得到认同和推广。因此可以说有机农业是人们在高度发达的科学技术基础上重新审视人与自然关系

的结果，而不是复古和倒退。有机农业拒绝使用农用化学品，但绝不是拒绝科学。相反，它是建立在应用现代生物学、土壤学和生态学知识，应用现代农业机械，作物品种，现代良好的农业生产管理方法和水土保持技术，良好的有机废弃物和作物秸秆的处理还田技术以及生物防治技术和实践基础之上的。人们听到作物生产不用农药、化肥就觉得不可思议，正是现代农业过分依赖化学工业技术，忽略了环境和生态保护的体现。

### 3. 有机农业的作物产量肯定比常规农业的作物产量低

产量问题是人们最关心的问题之一，也是人们对有机农业质疑之处。根据我们对德国有机农业了解的结果，有机生产作物的产量通常比常规生产低 20%~30%，但这是在规定有机生产的氮年投入量大田不能超过 110kg/hm<sup>2</sup>，大棚不能超过 330kg/hm<sup>2</sup> 的前提下得到的结果。据国内草莓与蔬菜的有机栽培与完全使用化肥的常规栽培比较试验结果证明，只要有有机肥施入的量足够，则有机生产的产量比完全使用化肥的常规生产的产量要高出 10%~30%，甚至更高。应该承认，在有机农业生产体系建立期间（有机转换期间），有机作物的产量通常会比常规作物的产量低，但从长远来看，一旦建立良性的有机农业生产体系，有机生产的作物产量并不一定会比常规生产的作物产量低，且整个有机体系通过多样性种植，其综合生产力通常会高于常规体系的生产力。另外，产量高低也是一种相对的概念，通过超过系统可承受的外部物质的投入来获得过高的产量并不是有机农业追求的目标，有机农业追求的是可持续的产量与最佳的质量。

### 4. 有机食品是纯而又纯的零污染食品 不含任何化学残留物质

食品是否有污染物质是一个相对的概念。自然界中不存在绝对不含任何污染物质的食品。随着高精密分析仪器的检测限的提高，自然界中即使再优质的食品，也或多或少地含有一些污染物质。应该说，有机食品中污染物质的含量比普通食品低，但有机食

品并不是绝对无污染。强调有机食品的零污染，仅会导致人们过分重视对环境和最终产品的污染状况的分析，误认为只有在边远的山区才能从事有机生产，而忽视了有机农业对恢复与改善农业生态环境的意义，并忽视对整个生产过程的全程质量控制。

#### 5. 有机农业生产仅仅是简单地对农药、化肥的替代

为了替代化肥，在有机生产中需要使用大量的有机肥。如果不注意有机肥的科学施用方法和用量，例如过量使用或使用时间不恰当，其后果不仅要影响作物的生长，还会影响作物的品质，使作物易受病虫害的危害，也会造成环境污染。另外，有机农业的土壤培肥，一方面在于首先充分循环使用系统内的营养物质，并通过激活土壤生命活力使土壤库存的养分能被作物所利用，另一方面是要采取各种措施尽量减少土壤养分的流失。因此，有机生产不是简单地用有机肥替代化肥的使用。同样，有机生产强调通过健康种植来预防病虫害的发生，生物、物理防治只是一种辅助手段。

#### 6. 有机农业劳动力投入多，成本高，效益低

应该承认，有机农业所需的劳动力投入要比常规农业投入多，特别表现在循环利用农业废弃物（制作堆肥，施用有机肥等）和除草时的劳动力投入。有机农业生产充分利用了农业系统的废弃物，禁止了合成的农药、化肥和除草剂等农用物资的投入，减轻了对环境的污染，从而减小了社会用于治理环境污染的投入，减轻了由于环境污染对人体健康和社会造成的直接和间接经济损失。因此，有机农业产品的价值包括了环境和社会价值，其价格也比常规产品高 30%~50%，甚至翻几倍。因此，有机生产的最终效益要高于常规生产。

正确地理解有机农业，消除对有机农业的误解，是发展有机农业的首要条件，只有这样才能将这种新型的农业生产方式向着一种自觉的行为并实现预期的目标。

## 第二节 发展有机农业的意义与目标

### 一、集约化农业所带来的生态危机

有机农业在 20 世纪初被提倡,1970 年代开始得到迅速发展,其主要原因是以开发廉价化石能源及工业技术装备为特征的集约化农业(或称石油农业、常规农业)在提高劳动生产率,增产农畜产品产量的同时,带来了自然资源衰竭、环境污染、生态破坏和能源损耗的严重问题,致使农业生态系统自我维持力降低,引起了生态危机。具体表现在以下几方面。

(1) 现代农业生产带来了严重的环境污染问题。大量的化肥使用是使湖泊富营养化的主要因素之一,也是地下水硝酸盐含量增加的原因。农药、除草剂的使用致使各种野生生物大量减少,破坏了生态平衡。

(2) 破坏土壤结构,土壤有机质含量减少,水土流失严重,土壤板结,生产力下降。

(3) 消耗大量的不可再生能源,是一高能耗系统。

(4) 过分集约的畜禽养殖,使动物失去了作为生命的快乐和意义,这在伦理道德上是不可接受的。

(5) 食品质量下降。作物生长快、产量高,但品质下降,而且高农药残留、硝酸盐含量是对人类健康的最直接威胁。

(6) 社会和农民的经济负担增加,增产不增收。农民的生产环境恶化,随时都有受到化学品毒害的风险。

常规农业所存在的问题就是对为什么要发展有机农业的回答。概括地讲发展有机农业有以下五种理由。

## 二、发展有机农业的理由

(1) 发展有机农业将有助于解决现代农业存在的问题。有机农业不使用合成的农药和肥料，既可以减少农药化肥对环境的污染，也可以节省许多用来生产化肥和农药的能源。有机农业生产注重利用农业系统内部的物质，提倡农业废弃物的循环利用，可以提高农业资源的利用率，减少资源浪费，有助于保护自然资源。有机农业提倡物种多样性、采用生物方法培肥土壤、少耕、免耕、作物覆盖等农艺措施，使土壤活化，有利于防止水土流失和土壤沙化，有利于农业的持续发展。

(2) 提高农民的收入。有机农业有助于提高农民的收入和发展农村经济。农民可以从农业生产成本降低和较高的有机农产品的价格中得到实惠。

(3) 有助于提高劳动就业率，帮助小规模农户持续发展。有机农业是一种劳动、管理和技术集约的农业，需要的劳动力比较多，农民可以利用较多的时间从事有机农业生产，解决农民就业难的问题，这在西方发达国家表现得尤为突出。对于小规模农户，生产成本不能与大规模的高度集约的农场相比，但可从有机生产的产品价格与市场竞争力上与其抗衡，从而使小规模农户能够生存下去。

(4) 可向社会提供优质、美味、营养丰富的安全食品，满足人们的需要。当前食品安全问题受到国家的高度重视，随着人们生活水平的提高，消费高质量的安全食品是一种必然趋势。

(5) 提高产品的市场竞争能力，提高农业生产的持续性。我国加入世贸组织后，农业将受到严重的冲击，但生产与出口有机食品是参与农产品国际市场竞争、克服国外非关税壁垒的重要措施。

### 三、国际有机农业运动联合会（IFOAM）对发展有机农业生产和有机食品加工的主要目的如下

- (1) 生产足够的优质产品；
- (2) 以一种建设性、提高生命的方式与自然系统相互作用；
- (3) 考虑到有机生产和加工体系的广泛社会和生态影响；
- (4) 鼓励和提高耕作系统中包括微生物、土壤动植物、植物和动物在内的生物循环；
- (5) 发展一种有价值的持续水生生态系统；
- (6) 保持和提高土壤的长效肥力；
- (7) 保持生产体系及其周围环境的基因多样性，包括保护植物和野生动物的栖息地；
- (8) 促进水、水资源和其他生命的合理利用和保护；
- (9) 尽可能利用当地生产系统中的可再生资源；
- (10) 协调作物生产和畜牧业的平衡；
- (11) 考虑畜禽在自然环境中的所有生活需求和条件；
- (12) 使各种形式的污染最小化；
- (13) 利用可再生资源加工有机产品；
- (14) 生产生物可完全降解的有机产品；
- (15) 使从事有机生产和加工的每一个人都能获得足够的收入，享受优质的生活，满足他们的基本需求，对其从事的工作满意，包括有一个安全的工作环境；
- (16) 努力使整个生产、加工和销售链都能向社会上公正、生态上合理的方面发展。

以上目标可以概括为环境、健康、经济及社会公正四方面，要实现此目标有机生产者就必须真正理解有机农业原理，能使其生产系统能按生态学、生物学自身的规律发挥作用，对农场进行精心的管理。任何过分的利益驱动和急功近利的思想都不利于发展成

功的有机生产，不利于实现有机生产的目标。

### 第三节 有机农业的哲学思想

有机农业以拒绝使用人工合成的农用化学品和对环境有益而著称，但 1920 年代最初提出有机农业概念时还没有大量出现农用化学品，也没有严重的环境问题。那么，有机农业的先驱者们，德国的斯坦纳 (Steiner)、瑞士的米勒 (Muller)、英国的霍华德 (Howard) 和巴弗尔 (Balfour)、美国的罗代尔 (Rodale) 等，究竟是从什么角度提倡发展有机农业的？他们是从健康的角度，而不仅是从环境的角度提倡用有机的方式进行农业生产，强调在相对封闭的系统内循环使用养分来培育土壤肥力和生命活力，使作物能够健康生长，生产健康的产品。这些先驱者们不是简单地看待疾病和导致疾病的原因，而是努力从整体观念探索健康的根源。巴弗尔作为人类营养学先驱麦卡利生 (Sir Robert McCarrison) 的学生，发表了对健康的著名论述，即土壤、植物、动物和人类的健康是息息相关不可分割的整体。麦卡利生先生在系统地观察许多人及其饮食习惯后，发现最健康的人的饮食多为来自新鲜、少加工、营养保持完整的食物，有机生产的食品则来自于自然循环完整的系统，没有受到化学物质的干扰。麦卡利生的观察充分证明了巴弗尔的论述。目前流行的自然医学就非常重视有机食品在保持人类身体健康方面的作用。世界有机运动友好协会会长，自然医学博士张明彰先生自 1982 年起在世界各地倡导有机理念和自然疗法，创立了“有机生活七大指导原则”和提倡消费有机食品。这个指导原则是根据“简朴生活、自然而健康的生活方式和力行维护环境的古老传统而来，重点为生活方式必须和大自然即阳光、空气、水与其他生物完全融合”，针对当今世界污染严重的实际情况，提出“吃有机食物，过自然生活”等完整的有机理论。自然医学追求的目标正是有

机农业健康思想的延伸与应用。

除健康之外，有机农业的另一思想是可持续发展，IFOAM1977年召开的第一次科学大会的主题就是“迈向可持续农业”。巴弗尔在其报告中指出可持续农业的本质就是永久性，意味着要采用保持土壤永久肥力的技术，尽可能使用可再生资源，不污染环境，促进土壤和整个食物链中的生命活力。舒曼可（E. F. Schumacher）在他的“小的就是美丽”一书中提出了人们应通过发展一种带有新型生产方法和消费模式的可持续性生活方式来代替建立在增长与消费基础上的经济。这种生活方式必须建立在有有限制的消费基础上，“因为我们生存的世界是有限的”。只允许使用和采取一些耗费很少的方法和措施，以便使每个人归根到底都能接受它。它们适宜于小规模使用，并与人类对创造的需求相一致。由这种特性中产生出人类对自然的“持久”的无暴力性和态度。有机农业就是实现这一目标的方式之一。

随着有机农业的发展，社会公正性日渐受到重视。要为有机生产和加工的每一个人提供高质量的生活，以满足他们的基本需要和从工作中得到足够的收入和快乐，包括安全的工作环境。在有机食品的贸易过程中，要采取公平贸易的方式，保证农民的利益。

日本冈田茂吉先生提出的自然农法（即以农法自然为准则）的思想精辟地表达了以上有机农业的本质，即“尊重自然，顺应自然规律，与自然秩序相和谐”，“充分发挥土壤本身的伟大力量来进行生产”，希望地球上建立一个“没有贫穷、没有疾病，没有战争的天堂”。这与我国古代“天人合一，物土不二”的思想和我国春秋时期的思想家、道家的创始人老子的哲学思想“无为而治”；“人法地、地法天、天法道、道法自然”相一致的，也与西方哲学家笛卡尔追求善与美，柏拉图追求美好社会的幻想相近。

因此，可以说有机农业不仅是一种生产方式，还代表着一种哲

学思想，一种观念。有机农业正在演绎着一种人与自然和谐相处，走可持续发展道路的生活、生产方式的文化。

## 第四节 有机农业与传统农业及生态农业的区别

### 一、有机农业与传统农业的比较

传统农业系指沿用长期以来积累的农业生产管理经验为主要技术的农业生产模式。生产过程中以精耕细作、农林结合、小面积经营为特征，不使用任何合成的农用化学品，用有机肥、绿肥培肥土壤，以人、畜力进行耕作，采用农业和人工措施或使用一些土农药进行病虫草害防治。从定义上比较，有机农业与传统农业有许多相同的特点，在土壤耕作、种植制度、土壤肥料及病虫害防治方面都有相似之处。事实上，有机农业就是中国的传统农业技术启发而提出的，可以说它们之间有着广泛的联系，许多传统的农业技术与方法仍然是有机生产的技术基础，但又不能将有机农业与传统农业等同起来，它的区别表现在以下几方面。

#### 1. 时代背景不同

中国传统农业是在科技水平不发达，生产力水平较低下的条件下，人们不断对农业生产三大要素“天、地、人”及其相互关系进行探索，对其规律进行总结和概括，逐渐进步的结果。这种农业大量使用有机肥，种植绿肥，进行病虫害的农业防治与生物防治是在没有化学肥料和农药可资利用的情况下而进行的。而现代有机农业是由于人们认识到石油农业高能耗，高投入，土壤退化，环境污染，病虫抗性，农药残留等弊病，从保护土地资源的角度提出来的。它是在科学进步、工业化水平高、人们环境意识不断增强的背景下诞生和发展的，是对农业生产中化学能投入的主动排拆或约束。

## 2. 科学基础不同

传统农业是一种经验农业，缺乏系统的现代科学理论的指导，对自然规律的认识只停留在表面现象上，而不知其本质。现代有机农业是随着生物学、生态学、土壤学的发展，随着对自然规律的本质了解，人们对中国传统农业数千年长盛不衰的科学反思，是对人与自然的关系重新认识的结果。因此有机农业不像传统农业那样，仅以直接经验为指导，而是以现代科学进步为背景。有机农业的发展也不只是靠经验总结，而是在吸收我国传统农业经验的基础上，以生物学、生态学原理为指导进行科学试验，在试验中探索解决问题的办法，在试验中取得精确数据，并在试验研究中不断发展。

## 3. 生产条件不同

中国传统农业是以人畜力为主的农业，没有先进的生产工具，劳动生产力相当低下。而现代有机农业是建立在先进的劳动生产工具和科学技术成果的基础之上的。就作物品种而言，科学选育的高产作物品种（不包括基因工程品种），是农业获得高产的前提，只要有机农业能保证提供足够的有机肥料，就可能获得同现代农业一样的，甚至更高的产量。在作物病虫害防治方面，生物防治较之传统农业有很大的进展，微生物农药已有大规模生产的产品，天敌益虫的人工繁殖也有突破，如利用苏云金杆菌、青虫菌、白僵菌、核多角体病毒防治农林害虫，应用松毛虫赤眼蜂防治玉米螟等。有机肥的生产也能工厂化进行。还有现代化的农业机械，运输工具，水利设施，科学的管理方法等。这些提高劳动生产效率，节约劳力，增加效益，战胜自然灾害的农业生产条件和方法都是传统农业所无法比拟的，而它们又是保证高产高效的必要条件。

## 二、有机农业与生态农业的比较

生态农业一词最初是由美国土壤学家阿尔布勒奇（W. Al-

breche)于 1970 年提出的,1981 年英国农学家伍新顿(M. Worthington)将生态农业明确定义为“生态上能自我维持,低输入,经济上有生命力,在环境、伦理和审美方面可接受的小型农业。”在西方,生态农业作为各种替代农业模式之一,中心思想是将农业建立在生态学基础上而不是化学基础上,以避免石油农业带来的危机。其实西方国家的生态农业就是有机农业的另一种叫法,等同于有机农业。

我国生态农业是于 1970 年代末 1980 年代初提出来的,其基本思想与西方生态农业一样,都是生态学思想,但定义和特征与国外生态农业即有机农业有很大的不同。我国生态农业是因地制宜地利用现代科学技术并与传统农业技术相结合,充分发挥地区资源优势,依据经济发展水平及“整体、协调、循环、再生”的原则,运用系统工程方法,全面规划、全理组织农业生产,对中低产地区进行综合治理,对高产地区进行生态功能强化,实现农业高产优质高效持续发展,达到生态与经济两个系统的良性循环和经济、生态、社会三大效益的统一。它有别于国外生态农业的内涵,它的提出早于国际流行的“持续农业”,又是在中国条件下农业持续发展的最佳实践模式。其主要特点有以下几点。

(1) 强调以提高第一性生产力作为活化整个农业生态系统的前提。为此,不但不排斥,而且积极应用新技术(包括常规增产技术)和合理投入。

(2) 强调发挥农业生态系统的整体功能。通过生态规划与生态技术实现扬长避短和系统优化、“接口”强化,而不仅仅局限于提高单一的作物产量或单一产业。

(3) 部分实现稀缺资源的替代和弥补,一方面充分挖掘系统内部资源潜力,另一方面高效利用购买性农业投入。

(4) 改善各种结构(包括产业结构、投入结构)在不增加其他投入的情况下提高综合效益。

(5) 通过物质循环、能量多层次综合利用和系列化深加工实现经济增值，实行废物资源化利用，提高农业效益，降低成本，为农村大量过剩劳力创造农业内部就业机会，维护农民积极性。

(6) 改善农村生态环境，提高林草覆盖率，减少水土流失和污染，提高农产品的安全性等。

可见，生态农业是一种生态经济优化的农业体系，它适应当代世界环境与发展的形式，是解决我国农村人口、资源、环境需求与经济发展之间矛盾的一条带有方向性的途径。

从上可知，我国生态农业就是生态合理的现代化农业，与有机农业相比，对常规农业技术如农药、化肥、基因工程品种等不特意限制，没有一定的标准，但其涉及的内容与范围较有机农业更广，其生产模式更有利于提高系统的整体生产力，并正在朝着生态农业产业化的方向发展，这些都是将有机农业作为生态工程来建设值得借鉴的地方，符合我们国家人多地少的国情。因此，在中国进行有机农业生态工程建设，要以生态农业取得的成就为基础，在生态农业的基础上以有机农业生产标准来发展有机农业，从而达到真正优质、高效的目标。

## 第二章 有机农业的起源与发展

### 第一节 有机农业的起源及其主要形式

有机农业起始于 20 世纪初，具有多种流派，但其哲学原理与思想都是相同或相近的，都是将农业生产建立在生态学基础上而不是化学基础上。我们现在所指的有机农业，在国外还有许多名称，如生态农业、生物农业、生物动力农业、自然农业等，它们的发展历程相似在 1970 年代以后都得到迅速的推广，并随着有机食品认证和贸易的发展而不断扩大。下面分别对以上几种形式的有机农业的起源作简单介绍。

#### 一、英、美国家有机农业的起源

1909 年，美国农业部土地管理局局长金 (King) 途经日本到中国，他考察了中国农业数千年兴盛不衰的经验，并于 1911 年写成《四千年的农民》一书。书中指出中国传统农业长盛不衰的秘密在于中国农民勤劳、智慧、节俭，善于利用时间和空间提高土地利用率，并以人畜粪便和一切废弃物、塘泥等还田培养地力。该书对英国植物病理学家霍华德影响很大，他在金的基础上进一步深入总结和 research 中国传统农业的经验，于 1930 年代初倡导了有机农业，并由贝弗尔夫人和英国土壤学会首先实验和推广。1940 年霍华德写成了《农业圣经》一书，此书成为当今指导国际有机农业运动